

# **АЙТЕКО**

Контракт № NHMP2/1/В.4.б

**ПОСТАВКА МОБИЛЬНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ**

## **Учебный курс «Акустический доплеровский профилограф #1 «StreamPro ADCP, Teledyne RD Instruments»**



**Курс - 2**

Железнодорожный, октябрь 2015г.

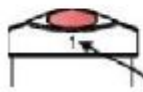
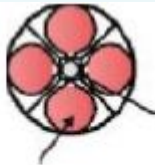
# Техническое описание и устройство Акустического доплеровского профилографа #1

StreamPro ADCP (профилометр акустический доплеровский) предназначен для измерения в реальном масштабе времени гидрологических характеристик водных бассейнов. Система StreamPro состоит из датчика, корпуса с электроникой, катамарана (катамарана (плотика)) и программного обеспечения.



**Корпус для электроники и солнцезащита** – Сине-белый пластмассовый корпус защищает электронику и является - “водоустойчивым” (то есть может быть погружен на глубину одного - двух метров на короткие промежутки времени, когда Вы вынимаете StreamPro). Используйте солнцезащиту, чтобы предохранить корпус от прямого солнечного света.

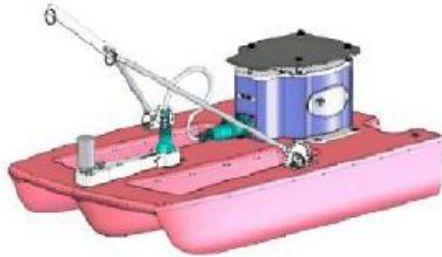
Лучи датчика



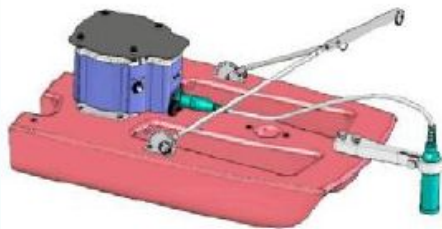
Вытесненный номер луча

**Датчик** – Красные круги генерируют звуковые волны, которые StreamPro использует для измерения потока. Термистор находится в центре головки датчика и измеряет водную температуру.

# Техническое описание и устройство Акустического доплеровского профилографа #1



Положение в корпусе



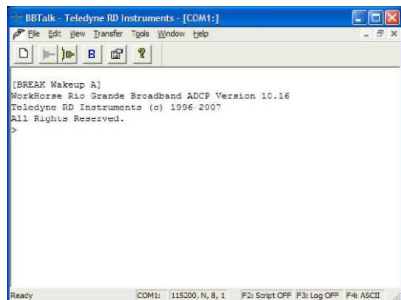
Удлиненная позиция

**Поплавок и стрела** – Поплавок и выносная стрела предназначены, чтобы поддержать датчик на постоянной глубине в воде с минимальным волнением. Стрела может быть собрана в положении «в корпусе» или «удлиненно». Для большинства разворачиваний применяется положение «в корпусе». Используйте это положение в быстрой воде или там, где датчик может удариться о плавучие предметы. Используйте удлиненное положение в медленной мелкой воде. В удлиненном положении, глубина монтажа датчика может быть настроена так, как необходимо.



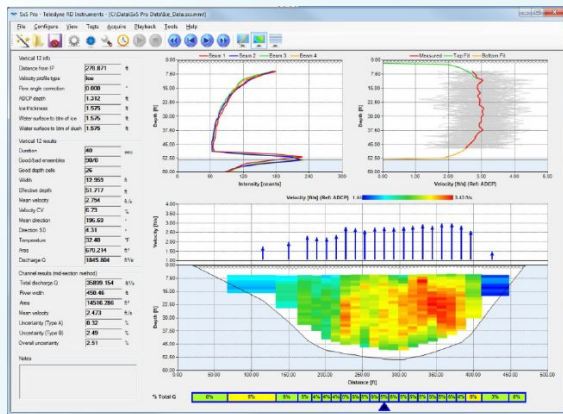
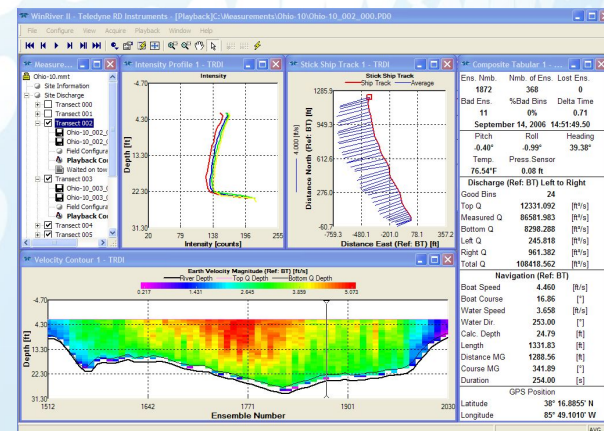
**Планшетный компьютер #1** – используется для запуска ПО StreamPro.

# Общее описание Специального программного обеспечения для работы с Акустическим доплеровским профилографом #1



**BBTalk** – программа эмуляции неинтеллектуального терминала. Она используется главным образом для тестирования ADCP перед развертыванием и для подтверждения соединений.

Программное обеспечение **WinRiver II** предназначено для сбора и обработки результатов измерений полученных от StreamPro.



Программное обеспечение **Section-by-Section Pro** (далее **SxS Pro**). Метод «section-by-section» позволяет проводить вычисления профиля скорости потока по серии замеров (вертикалей), которые делают последовательно по створу реки. Метод, главным образом, предназначен для проведения измерений на водоемах, покрытых льдом.

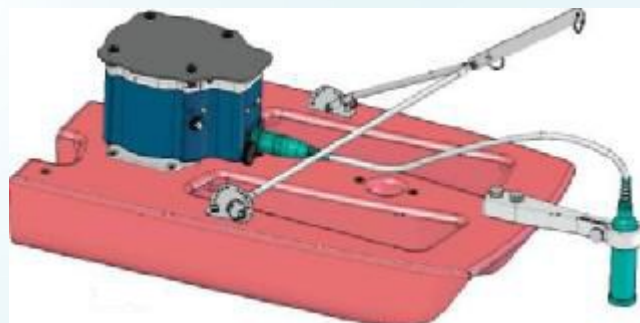
# Осмотр Акустического доплеровского профилографа #1

## ***Трансдюсер и соединительный кабель.***



Проверьте штырьки кабеля ввода/вывода на предмет повреждений. Убедитесь, что они не изогнуты и на металлических поверхностях нет следов коррозии. Проверьте датчик StreamPro на предмет повреждений. Не должно быть выщерблин, зубцов, царапин или отслаиваний. Проверьте:

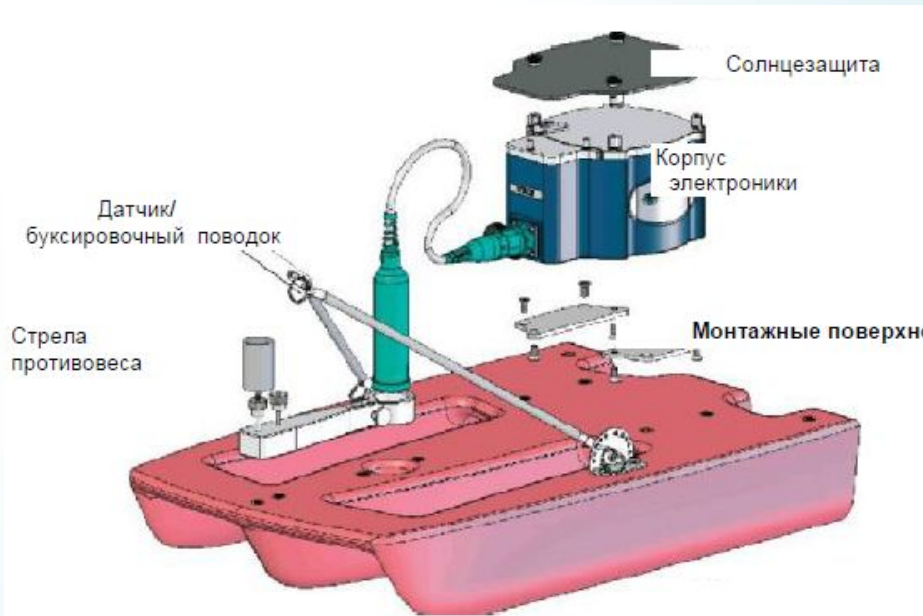
- Уретановые поверхности
- Корпус



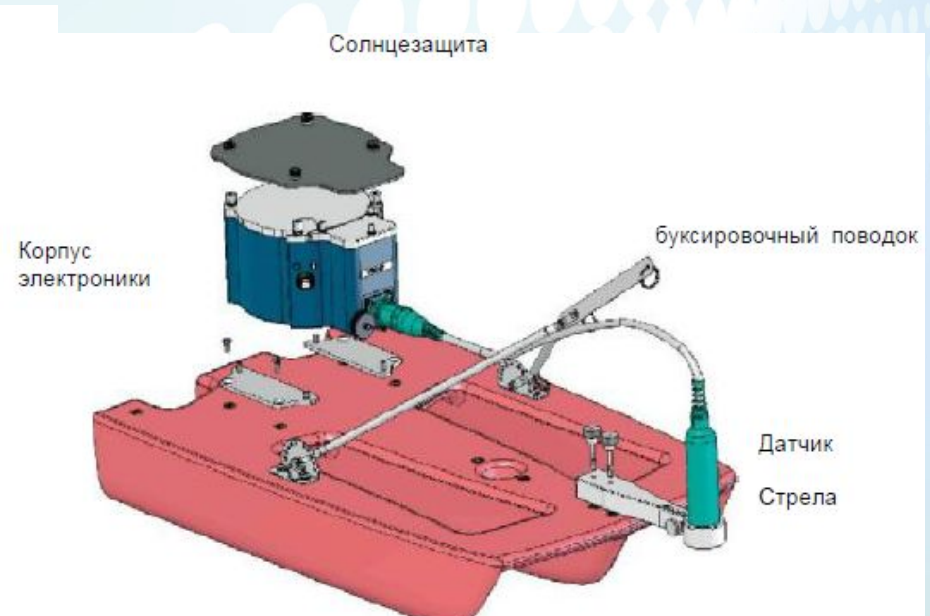
## ***Корпус электроники и катамаран.***

Проверьте катамаран StreamPro на предмет повреждений. На поверхностях не должно быть трещин или отслаиваний. Проверьте корпус электроники на предмет трещин или отсутствующего аппаратного обеспечения.

# Сборка Акустического доплеровского профилографа #1

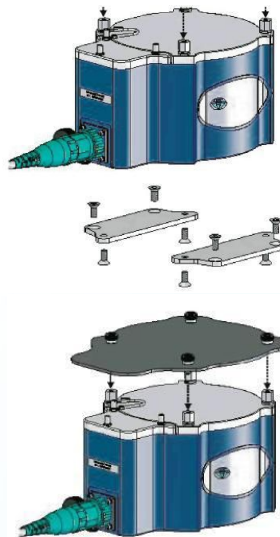


Сборка StreamPro – Стрела в корпусе с противовесом.



Сборка StreamPro – Стрела в удлиненной позиции

# Сборка Акустического доплеровского профилографа #1



**Корпус электроники.** Прикрепите монтажные поверхности к корпусу электроники, используя четыре винта с плоской головкой. Разъем кабеля в/в должен быть направлен к носу поплавок.

Замечание: Корпус электроники может быть предустановлен.  
**Солнцезащита.** Прикрепите солнцезащиту к выступающим болтам на крышке корпуса электроники, используя прилагаемые винты. Затяните винты усилием пальцев. Не перетягивайте винты.

**Предостережение.** Важно только мягко затянуть пальцами винты солнцезащиты при повторном монтаже солнцезащиты на болты М6 корпуса электроники. Если при перетяжке винтов произойдет какое-нибудь смещение, герметизация корпуса будет нарушена и, таким образом, болты М6 ослабятся. Обязательно надо проверить визуально затягивание болтов М6, наблюдая пружинные шайбы. Пружинные шайбы должны быть полностью сжаты. Рисунки показывают пружинные шайбы сжатые и не полностью сжатые

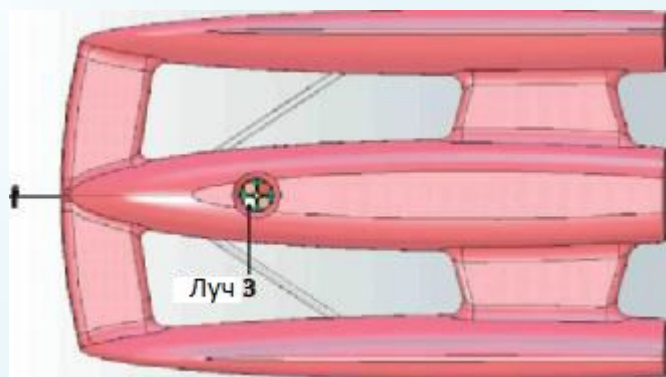


Сжаты  
е  
шайбы



Незатянуты  
е  
шайбы

# Сборка Акустического доплеровского профилографа #1



**Сборка стрелы.** Ослабьте винты на зажиме датчика. Протяните кабель датчика вверх через зажим. Прикрепите кабель датчика к корпусу электроники. Прикрепите стрелу к поплавку, используя приложенные винты. Если вы монтируете стрелу в положении в корпусе, приложите противовес к переднему винту. Это поможет сбалансировать катамаран.

**Сборка Трансдюсера.** Расположите вытесненный номер 3 на ребре датчика. Он обозначает луч 3. поворачивайте датчик так, чтобы луч 3 указывал вперед и на угол 45 градусов на поплавков.

**Замечание:** Луч 3 должен указывать на 45 градусов относительно носа, как для расположения в корпусе, так и для удлиненной позиции.



# Сборка Акустического доплеровского профилографа #1

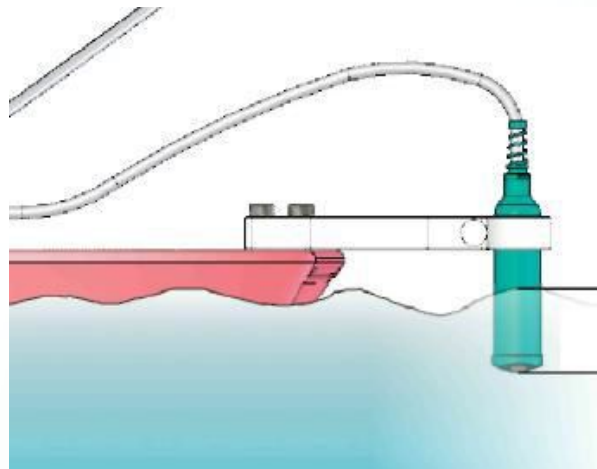


Вид датчика. Крупный план

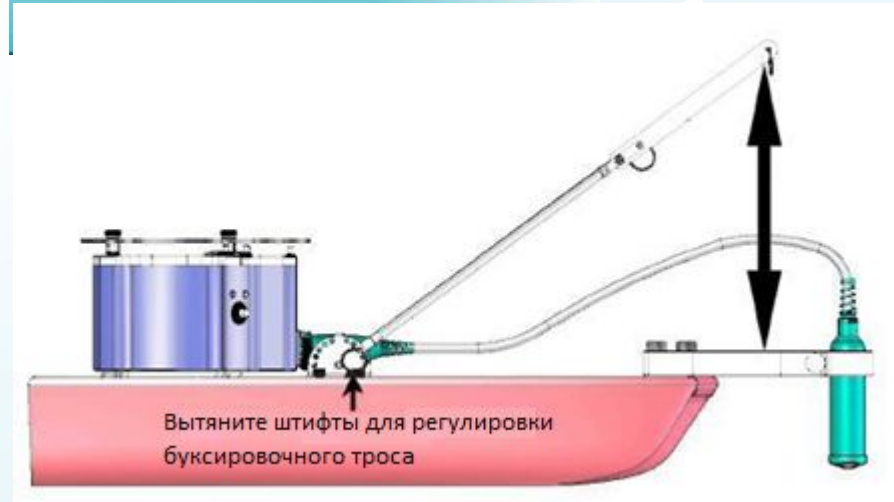


Для положения "в корпусе", датчик должен быть вставлен в рычаг так, чтобы линия совпала с верхом стрелы. Это гарантирует, что датчик утоплен приблизительно на 5 мм. Это помогает защищать датчик; он не будет поврежден, если его протащить по грунту

# Сборка Акустического доплеровского профилографа #1



Для расширенной позиции, отрегулируйте глубину датчика так, чтобы он был на три – шесть сантиметров ниже поверхности воды. Затяните винты на зажиме, чтобы закрепить датчик.



## Настройка буксировочного хомута.

Приложите буксировочный хомутик к плотику, используя четыре винта из комплекта поставки, проложите и выровняйте шайбы.

**Замечание.** Буксировочный хомутик может быть смонтирован заранее. Настройте угол буксировочного хомутика как нужно, подтянув обе оси и поднимая рычаг. Удостоверьтесь, что обе оси задействованы и выровнены.

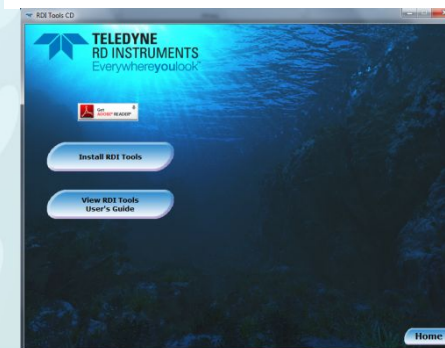
# Установка специального программного обеспечения на планшетный компьютер

Записать установочные файлы специального программного обеспечения в память планшетного компьютера.

Запустить на планшетном компьютере установочный файл (установочный файл BBTalk находится в папке RDI\_Tools.

Следовать инструкциям установщика.

По завершении установки на рабочем столе появятся иконки установленных программ



# Подключение питания к Акустическому доплеровскому профилографу #1



Выключите питание. Удалите солнцезащиту (если установлена). Удалите крышку батарейного отсека, ослабив три винта. Удалите держатель батарей. Удалите старые батареи. Вставьте 8 новых алкалиновых батарей AA. Соблюдайте полярность батарей, как указано на панели батарей. Поместите панель батарей в корпус, убедившись, что контакты батарей на панели соответствуют двум пружинам в корпусе.



Если уплотнительное кольцо выпадает, или выглядит сухим или негибким, замените его. Используйте минимальное количество силиконовой смазки, поставляемой в комплекте. Примите во внимание, что излишнее количество смазки впитывает грязь; поэтому применяйте ее чрезвычайно экономно. Используйте ткань без хлопка,

Следите, чтобы внутренность батарейного отсека была сухой и чистой. Чтобы удалить любую лишнюю смазку. Тщательно очистите и закрывающую пластину, и синюю поверхность вокруг уплотнительного кольца.

**ВНИМАНИЕ!!! Даже небольшие предметы могут вызвать протечку!**

# Подключение питания к Акустическому доплеровскому профилографу #1

Крышка отсека батарей

Держите поверхности чистыми

Проверьте расположение прокладки

Закройте дверцу батарейного отсека и затяните винты. Когда Вы затяните все три винта, наклоните корпус, чтобы проверить, что уплотнительное кольцо не двигается в щели. Затяните все три винта, поворачивая их вместе так, чтобы крышка села равномерно и прямо на корпус. Затяните винты крышки батарейного отсека **только усилием пальцев.**

## **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:**

**Хотя каждый винт имеет шлиц, не используйте инструменты для затяжки ВИНТОВ.**

**Излишнее усилие может сорвать резьбу.**

# Подключение Акустического доплеровского профилографа #1 к Планшетному компьютеру #1

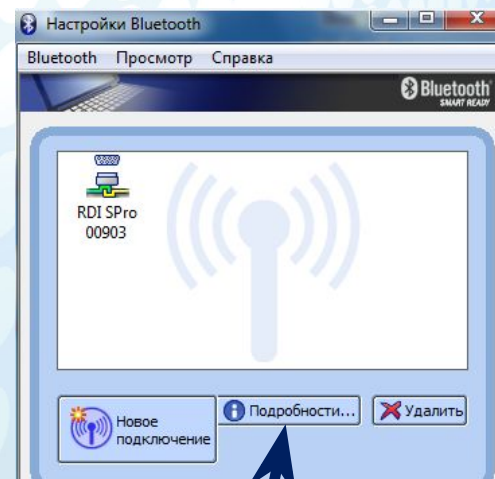
## Установка соединения



Включите питание ADCP StreamPro. Желтый светодиод указывает, что питание включено. Если желтый светодиод мигает, замените батареи ADCP StreamPro.

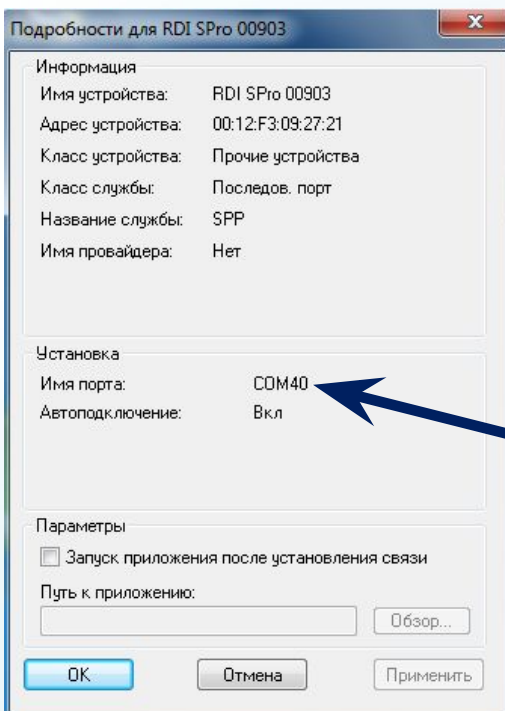
Включите Bluetooth на Планшетном компьютере #1. Запустите **Настройки Bluetooth**. Двойным нажатием активировать соединение.

После установления соединения



(значок изменится (  на  ) нажать «**Подробнее**»

В открывшемся окне запомнить **Имя (номер) порта**



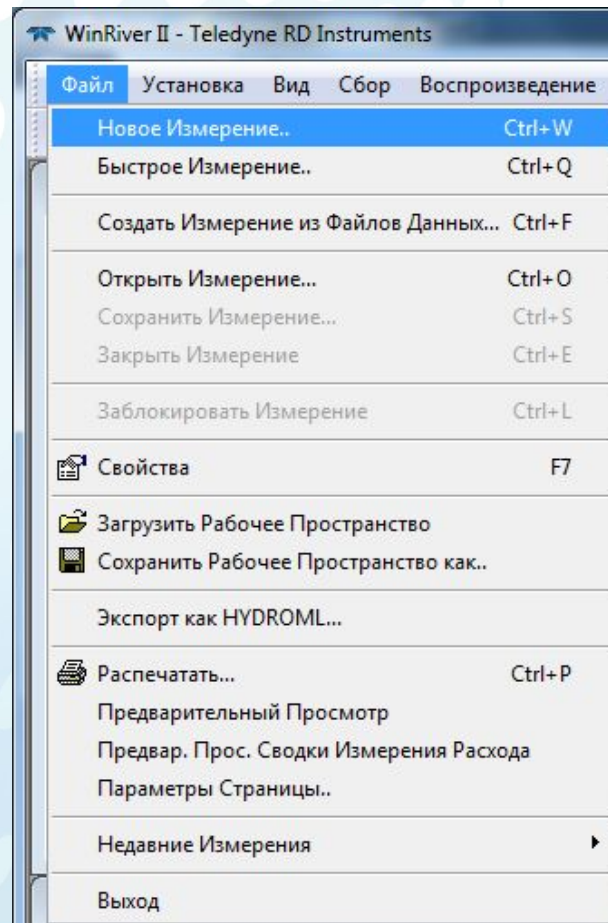
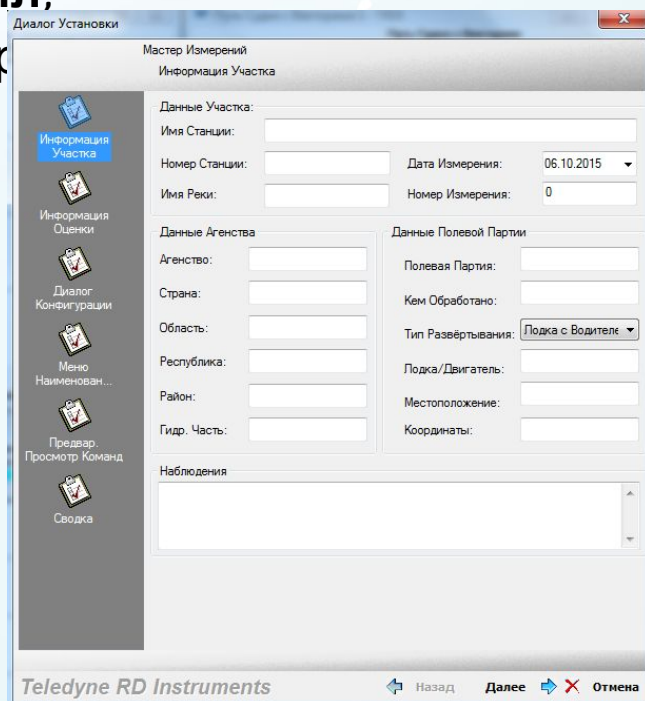
# Настройка Специализированного программного обеспечения WinRiver II

Перед тем, как начать сбор данных, Вы должны сконфигурировать WinRiver II. Убедитесь, что питание ADCP StreamPro включено, соединение Bluetooth

## Создание нового измерения

В основном окне необходимо:

- Выбрать **Новое Измерение** в меню **Файл**;
- Откр...



# Настройка Специализированного программного обеспечения WinRiver II

## Информация

Диалог Установки **Участка**

Мастер Измерений  
Информация Участка

Данные Участка:

Имя Станции:

Номер Станции:  Дата Измерения: 06.10.2015

Имя Реки:  Номер Измерения: 0

Данные Агенства

Агенство:

Страна:

Область:

Республика:

Район:

Гидр. Часть:

Данные Полевой Партии

Полевая Партия:

Кем Обработано:

Тип Развёртывания: Лодка с Водителем

Лодка/Двигатель:

Местоположение:

Координаты:

Наблюдения

Teledyne RD Instruments

Назад Далее Отмена

Общая информация о месте измерения

## Информация

Диалог Установки **Оценки**

Мастер Измерений  
Информация Оценки

Информация Оценки

Ур. Накр. Водомера(м) 0

Ур. Откр. Водомера(м): 0

Измен. Ур. Водомера[м]: 0

Расчётный Расход (м³/с): 0

Расчётная Скорость [м/с]: 0

Расчётная Площадь (м²): 0

Коэффициент Расчёта: 1

Температура Воды (°C):

Нижний Бьеф [м]: 0

Метод Магн. Склон: Нет

Качество Измерения: Неопределено

Параметр 1: Неопределено

Параметр 2: Неопределено

Параметр 3: Неопределено

Teledyne RD Instruments

Назад Далее Отмена

Ввод известных показателей долей протока или отметок уровня



# Настройка Специализированного программного обеспечения WinRiver II

## Диалог

Диалог Установки **Конфигурации**

Мастер Измерений  
Диалог Конфигурации

Информация Участка  
Информация Оценки  
**Диалог Конфигурации**  
Меню Наименован...  
Предвар. Просмотр Команд  
Сводка

Устройства  
Выберите все Устройства используемые при сборе

АДПТ: StreamPro 2000 кГц  
Сер. Ном. АДПТ:

Ext. GPS  
 Int. GPS 57600  
 Эхолот  
 Внеш. Направление

Смещения  
Погружение АДПТ [м]:   
Магн. Склонение [гр]:

Конфигурация StreamPro  
 Размер и Число по Умолчанию  
Число Ячеек:   
Размер Ячеек [м]:

Конфигурация АДПТ  
Максим. Глубина Воды [м]:   
Макс. Скорость Воды [м/с]:   
Макс. Скорость Подки [м/с]:   
Русло Реки:   
Режим Дна:   
Режим Воды:   
Скор. Обнов.:

Расход  
Метод Вверх:   
Метод Низа:   
Козфф. Ст. Кривой:   
Козфф. Лев. Края:  0.35  
Козфф. Пр. Края:  0.35  
Пинги по Краю:

Teledyne RD Instruments

Настройки  
профилографа

## Меню Наименования Файла

Диалог Установки **Вывода**

Мастер Измерений  
Меню Наименования Файла Вывода

Информация Участка  
Информация Оценки  
Диалог Конфигурации  
**Меню Наименования Файла Вывода**  
Предвар. Просмотр Команд  
Сводка

Запись  
Префикс Имени Файла:  
Station  Исп. Префикс

Выходная Директория:  
C:\Measurements\Station\_0

Добавить к Имени Файла  
 Номер Измерения  
 Номер Трансекта:   
 Порядковый Ном - Макс. Размер Файла (Мб):

Дата/Время в Имене Файла  
 Без Даты/Время  
 Кратко (ГГ-ММ-ДД)  
 Детали (ГГ-ММ-ДД ччммсс)

Разделитель в Имене Файла  
 Без Разделителя  
 Подчерк  
 На Заказ

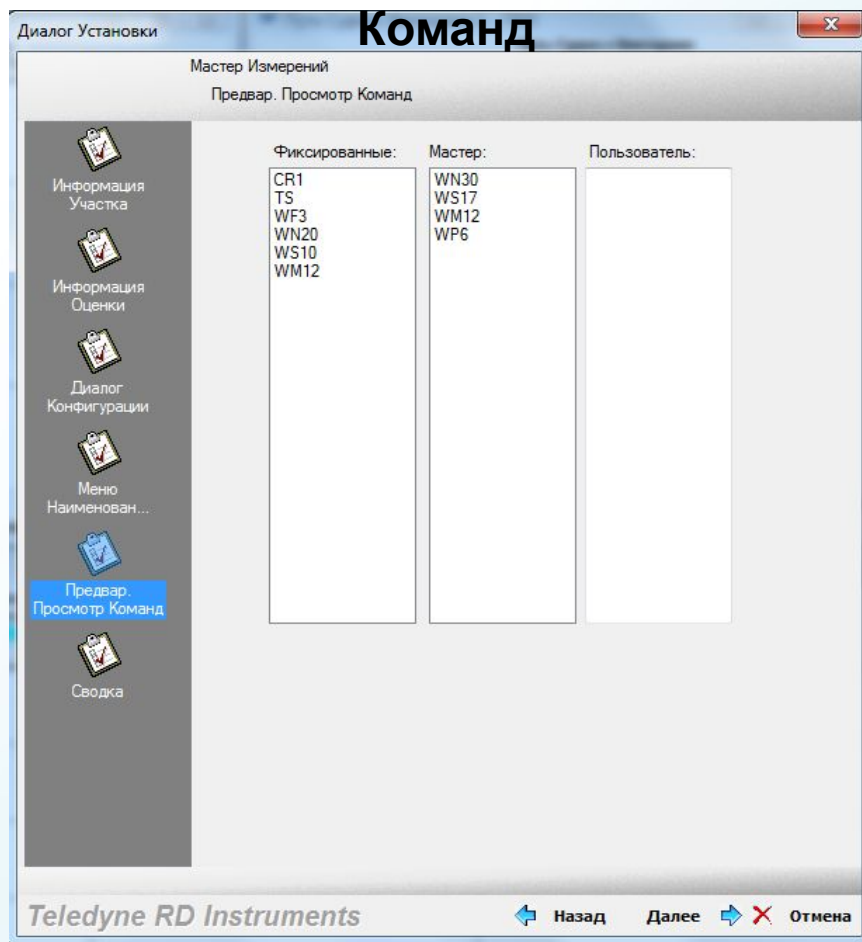
Предварительный Просмотр Имени  
C:\Measurements\Station\_0\Station\_0\_000.PDD

Teledyne RD Instruments

Настройки файла  
вывода

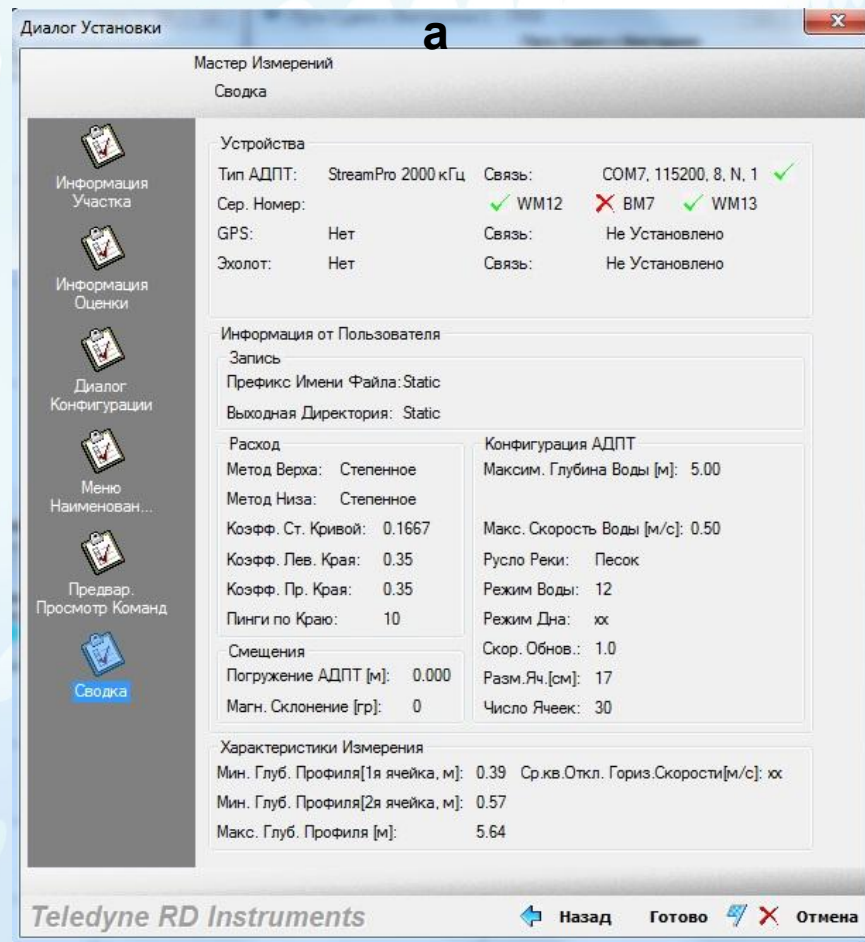
# Настройка Специализированного программного обеспечения WinRiver II

## Предварительный Просмотр



Просмотр предустановленных команд

## Сводка



Сводная информация

# Проведение измерений при помощи Акустического доплеровского профилографа #1

## Тест движущегося русла

Тест движущегося русла должен быть проведен на каждом участке и всякий раз при посещении участка, т.к. условия могут измениться. Некоторые реки несут такое количество осадка, что не имеют ясно определяемого дна. В основном, грязь просто становится гуще и медленнее с глубиной. В таких средах весьма обычно при замере донного следа, что захватывается слой осадка, который все еще движется, что приводит к смещению скорости. Это особенно важно для речных измерений расхода, где, чтобы получить точные результаты, вместо скорости донного следа должна быть подставлена навигация StreamPro.

Тест движущегося русла должен показать, что дно в сечении не находится в движении. Если Вы получаете смещенные данные донного следа на вашем участке реки, пробуйте переместиться в другое местоположение неподалеку, чтобы видеть, изменяется ли ситуация.

# Проведение измерений при помощи Акустического доплеровского профилографа #1

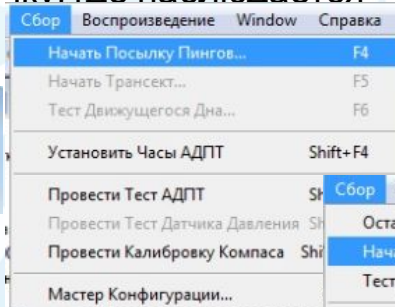
- Включите *StreamPro*. Включите Планшетный компьютер #1. Установите Bluetooth соединение между Профилографом Планшетным компьютером #1.
- Запустите *WinRiver II* нажмите в меню «**Файл**» вкладку «**Новое измерение**» и установите необходимые настройки.
- Поместите ADCP *StreamPro* на середину реки/потока или в точку, где наблюдается максимальная скорость.
- Нажмите в меню «**Сбор**» «**Начать посылку пингов**».



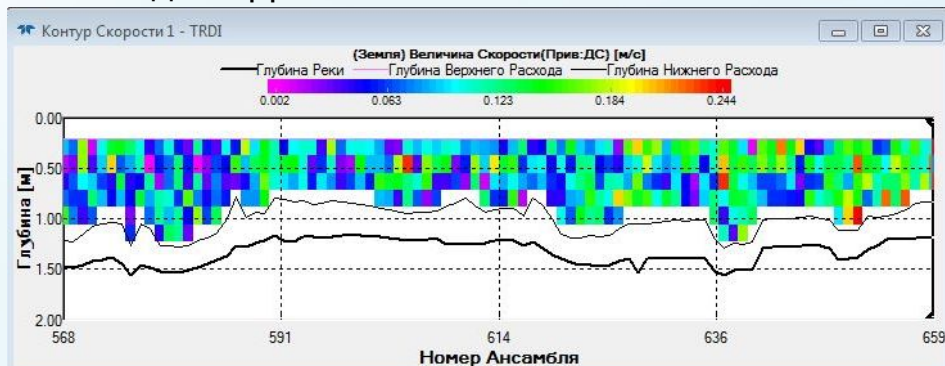
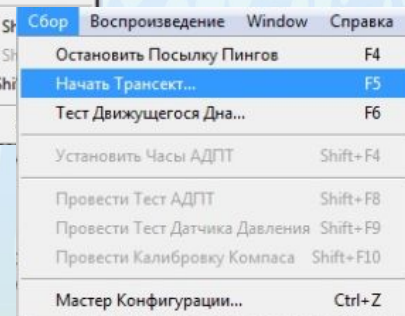
«Состояние АДПТ» изменится и



- Далее нажать в меню «**Сбор**» «**Начать трансект**».
- Состояние



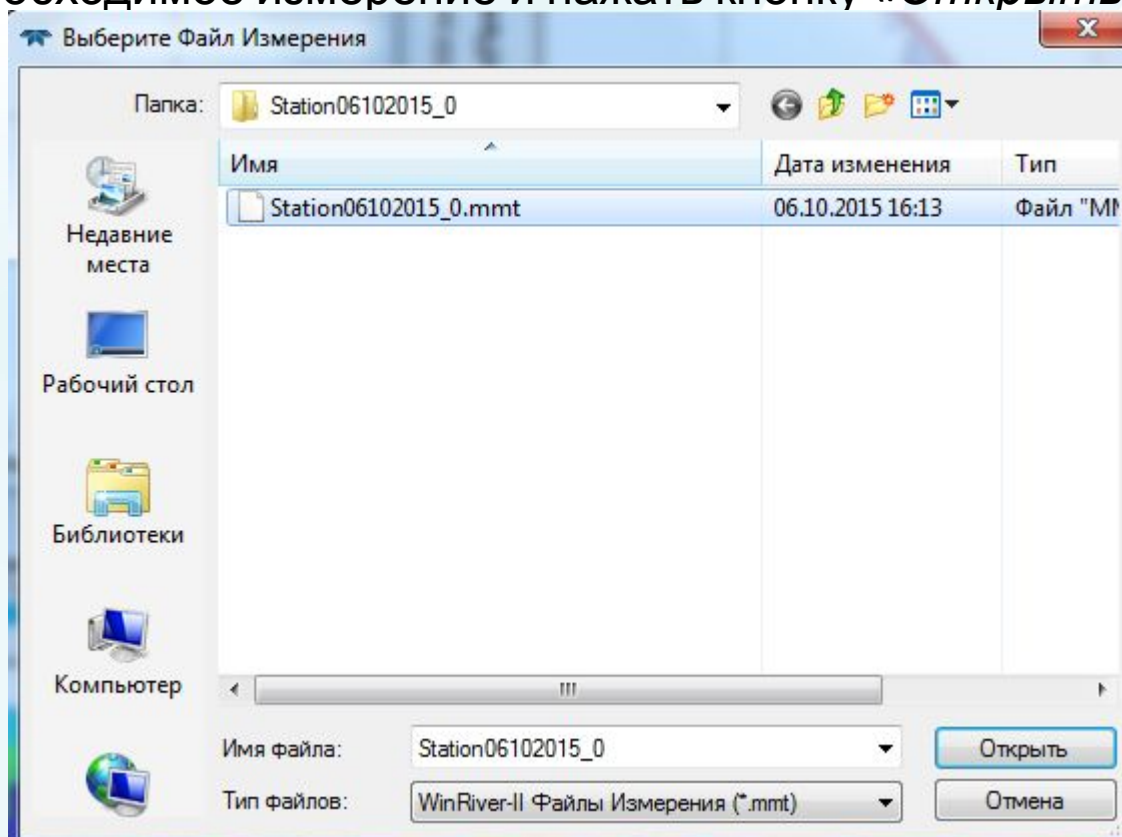
«Исходные Данные» изменится на



Пример окна «Контур скорости»

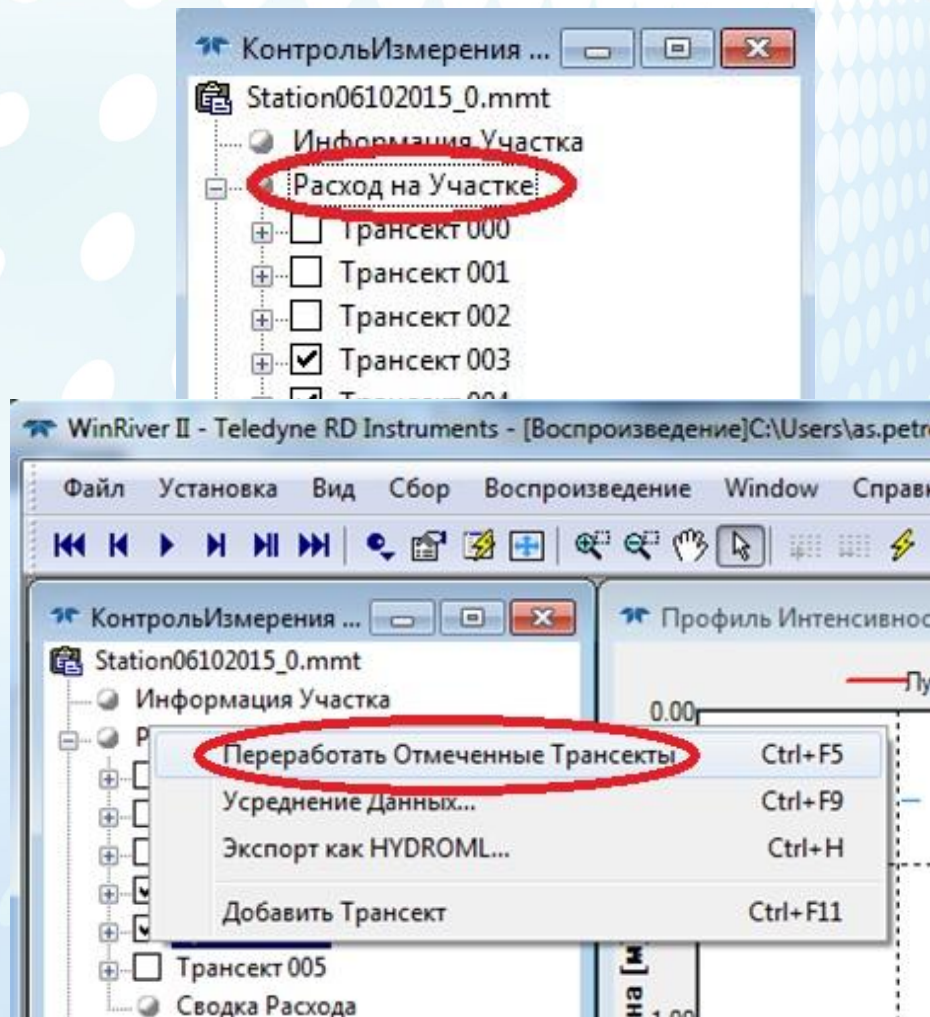
# Проведение измерений при помощи Акустического доплеровского профилографа #1

- Для открытия ранее сохраненного измерения необходимо в меню «Файл» нажать «Открыть измерения».
- Выбрать необходимое измерение и нажать кнопку «Открыть».

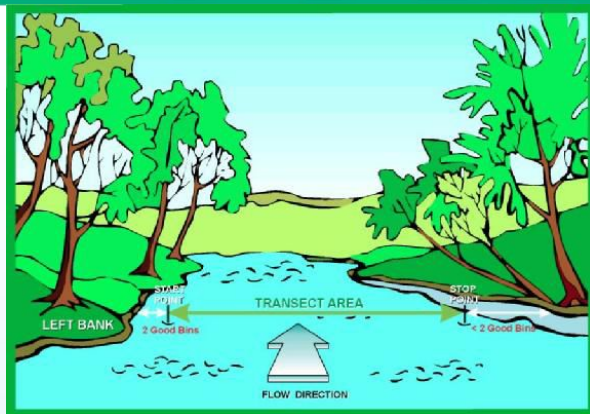


# Проведение измерений при помощи Акустического доплеровского профилографа #1

- После того, как загрузилось выбранное измерение необходимо переработать трансекты, для чего нужно вызвать контекстное меню «Расхода на участке» и нажать «Переработать Отмеченные Трансекты», после чего произойдет обновление визуализации результатов измерения.



# Проведение измерений при помощи Акустического доплеровского профилографа #1



- Определите на обоих берегах местонахождение точки, где может быть получено надежное измерение двух ячеек глубины. Вбейте кол или иначе отметьте эти местоположения. Они представляют начальную и конечную точки для срезов.
- Точно измерьте и введите расстояние **Границы**, когда будет предложено.
- Минимизируйте движение ADCP StreamPro, пока проводятся граничные замеры.
- **Советы по буксировке лодки:** при отходе от границы, тяните кабель таким образом, чтобы медленно ускорить лодку от границы, и при приближении к противоположной границе уменьшайте скорость так, чтобы лодка замедлилась и не промахнулась мимо границы. Цель состоит в том, чтобы пройти от границы до границы не проскочив ни на одной из них. Такой образ действий позволит Вам получать самые точные измерения, в особенности измерения области.
- Перемещайте StreamPro в воде в медленном устойчивом темпе во время срезов.
- Соберите минимум четыре среза, которые согласованы друг с другом к в пределах 5% среднего из всех образцов.

# Регламентные работы при хранении и эксплуатации Акустического доплеровского профилографа #1

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.** Соединения Bluetooth не будут работать, если внутренняя температура ADCP StreamPro выше 50 °С. Если у Вас есть проблемы со связью и Вы работаете в жарком солнечном климате, дайте ADCP StreamPro остынуть, прежде чем продолжить

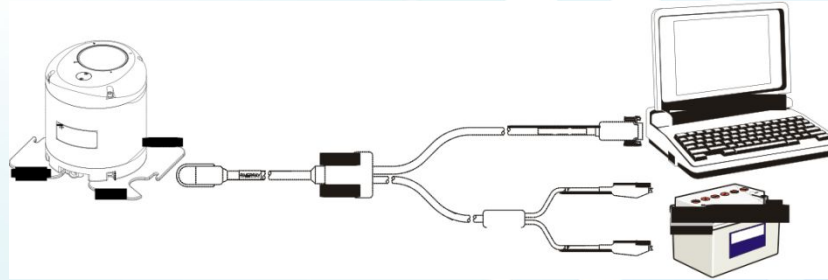
**Замечание.** Хранение ADCP StreamPro в чемодане или в машине в солнечный день может привести тому, что внутренняя температура ADCP StreamPro превысит 50 °С



# Тестирование Акустического доплеровского профилографа #1 с использованием Специализированного программного обеспечения

## Тестирование RiverRay с WinRiver II

1. Подключить питание Профилографа и Планшетного компьютера;
2. Установить Bluetooth соединение или подключить через кабель ввода/вывода, как показано на рисунке;



3. Запусти ПО *WinRiver II*;
4. В меню «**Сбор**», выбрать «**Провести Тест АДПТ**». *WinRiver II* отправит команды PS0, PS3, PA, и PC2.

## Испытай RiverRay с BBTalk:

1. Подключить питание Профилографа и Планшетного компьютера;
2. Установить Bluetooth соединение как показано на рисунке выше;
3. Запусти ПО *BBTalk*;
4. *BBTalk*, отправит следующие команды: PS0, PS3, PA, и PC2.

# Основные шаги при поиске неисправностей

| Проблема/признаки                        | Возможное решение проблемы   |
|--|--|
| Желтый светодиод ADCP StreamPro не горит | Замените AA батареи ADCP StreamPro   |
| Желтый светодиод ADCP StreamPro мигает   | Уровень батарей слишком низкий. Замените AA батареи ADCP StreamPro   |
| Синий светодиод ADCP StreamPro не горит  | COM-порт заблокирован. Перезагрузите Планшетный компьютер #1 . Замените AA батареи ADCP StreamPro. Зарядите батареи Планшетный компьютер #1. Температура ADCP StreamPro может быть выше 50 °С. Поместите ADCP StreamPro в прохладное место и попробуйте установить связь снова.  |
| Связь Bluetooth не постоянна             | Вне зоны доступа – Планшетный компьютер #1 должен быть в прямой видимости от ADCP StreamPro. Внутренняя температура ADCP StreamPro может быть выше 50 °С. Переместите ADCP StreamPro в более прохладное место и попытайтесь снова установить связь. Замените AA батареи ADCP StreamPro. Зарядите батарею Планшетного компьютера #1 |

**Пожалуйста, задавайте  
вопросы**